

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10032426 A**

(43) Date of publication of application: **03.02.98**

(51) Int. Cl. **H01Q 21/06**
H01P 1/203
H01Q 13/08
H01Q 21/20
H01Q 23/00

(21) Application number: **09100416**

(22) Date of filing: **17.04.97**

(62) Division of application: **01103652**

(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **AOKI KATSUHIKO**

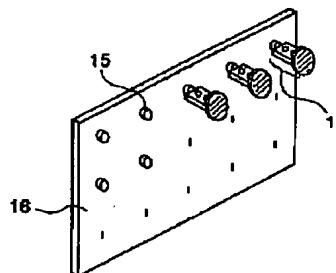
(54) **ANTENNA SYSTEM**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stabilize connection between a patch antenna and a transmitter, etc., and to realize a film-type plane array antenna by mounting antenna elements to connection terminals provided for a distributing and synthesizing circuit substrate.

SOLUTION: The moduled antenna elements 11 are respectively mounted to the plural connection terminals 15 which are provided in the state of an array on the distributing and synthesizing circuit substrate 16 with a distributing and synthesizing circuit connected to the transmitter and receiver of the antenna elements 11 and which are connected with the distributing and synthesizing circuit. By arraying the patch antenna of the plural antenna elements 11 for outside of the substrate 6 on the same plane, the antenna elements can be mounted only by connecting a coaxial connector and connection between the patch antenna and the transmitter or the receiver is stabilized. In addition as arrangement is opened after mounting and the spreading of heat is not prevented, heat design is facilitated.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-32426

(43)公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 Q 21/06
H 0 1 P 1/203
H 0 1 Q 13/08
21/20
23/00

H 0 1 Q 21/06
H 0 1 P 1/203
H 0 1 Q 13/08
21/20
23/00

審査請求 有 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-100416
(62)分割の表示 特願平1-103652の分割
(22)出願日 平成1年(1989) 4月24日

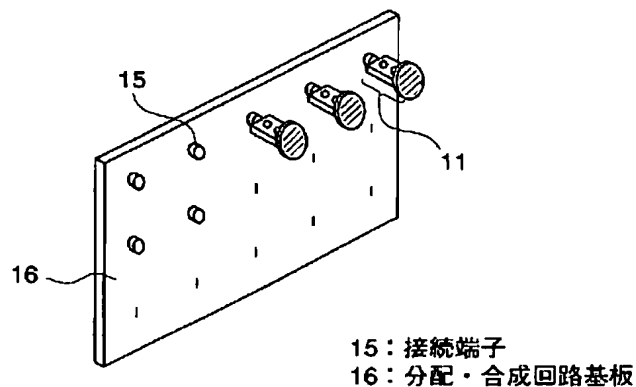
(71)出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(72)発明者 青木 克比古
兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三
菱電機株式会社通信機製作所内
(74)代理人 弁理士 早瀬 憲一

(54)【発明の名称】 アンテナ装置

(57)【要約】

【課題】 パッチアンテナと送信器もしくは受信器の接続の不安定性を解消し、かつ膜形の平面化アレイアンテナを実現し、しかも熱特性の良好なパッチアンテナを用いたアンテナ装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 パッチアンテナ及びこれに給電する送受信器をモジュール化した複数のアンテナ素子11と、これらのアンテナ素子11の送受信器に電氣的に接続される分配・合成回路を有する分配・合成回路基板16と、この分配・合成回路基板にアレイ状に設けられ上記分配・合成回路16に接続された、複数の接続端子15とを備え、これらの接続端子15に上記分配・合成回路基板16の外側において上記複数のアンテナ素子11をそれぞれ実装した。



15：接続端子
16：分配・合成回路基板

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 パッチアンテナを有し、このパッチアンテナに給電する送受信器をモジュール化した複数個のアンテナ素子と、これらのアンテナ素子の送受信器に電氣的に接続される分配・合成回路を有する分配・合成回路基板と、この分配・合成回路基板にアレイ状に設けられ、上記分配・合成回路に接続された複数個の接続端子とを備え、これらの接続端子に上記アンテナ素子をそれぞれ実装し、上記分配・合成回路基板の外側において上記複数のアンテナ素子のパッチアンテナを同一平面上に配列してアレイアンテナを構成したことを特徴とするアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明はアンテナ装置に関し、例えば衛星通信用地球局等に使用されるパッチアンテナを配列したアレイアンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 第6図(a),(b)は例えばアンテナ工学ハンドブック、7.6レーダ用アンテナの7.6.5

【1】(b)アクティブフェイズドアレイレーダのアンテナp.356に示されたマイクロストリップ形アンテナの平面図及び断面図であり、この図において、1は一般にパッチアンテナと呼ばれる放射素子、2は誘電体などからなるパッチアンテナ1の支持体、3はパッチアンテナ1を励振する同軸端子、4は地板である。また、第7図はパッチアンテナ1を素子アンテナとして支持体2上に平面配列したアレイアンテナを示しており、第8図は第7図の断面構造を示したものである。素子アンテナ1にはそれぞれ第8図に示すように送信もしくは受信器5が接続されている。なお、3aはコネクタ、10は出力端子である。

【0003】 また、第9図、及び第10図はそれぞれ第8図に示した送信もしくは受信器5の回路の概略図及びそのブロック図であり、例えば受信器の一例を示す。即ち、パッチアンテナ1で受信した電波は同軸端子3を介してバンドパスフィルタ（以下、BPFと称す）6を通過後、FET（Field Effect Transistor）からなる増幅器であるAMP18aで増幅され、以後、必要なレベルまでAMP18b以後でさらに増幅され、出力端子10から出力される。

【0004】 ここで、AMP18aにはバイアス電源端子9からバイアス（直流電圧）が印加されており、AMP18aとAMP18bの段間にはバイアス電圧によるDCを段間で阻止するためのDCカットと呼ばれるコンデンサ7が挿入されている。ここでは受信時について説明したが、送信時でも同様の動作となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来のパッチアンテナを用いたアレイアンテナでは、以上のように多数のパッ

2

チアンテナをアレイ化したマイクロストリップアンテナ板（第7図）の裏面に送信器もしくは受信器5をモジュール化して、同軸端子3を介して実装していた。そのため、アンテナ1に送信器もしくは受信器5を接続する場合、第8図に示すようにその接続個所が送信器もしくは受信器5の陰になり、多数の送信器もしくは受信器を並べる場合、接続の作業性が悪く、又接続状態によりアンテナ特性が変化し、アンテナ性能が不安定になるという問題点があった。また送信器もしくは受信器の軸方向の長さがBPFの軸方向の寸法により制約され、折角の平面化されたアンテナの厚みを十分減らせないという欠点があった。さらにはパッチアンテナ1を上面にしたとき送信器もしくは受信器5からの発熱が支持体2で上方への拡散がさえぎられ、特に送信器の場合、強制空冷などの放熱手段を講ずる必要があり経済性に欠けるという欠点があった。

【0006】 この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、パッチアンテナと送信器もしくは受信器の接続の不安定性を解消し、かつ膜形の平面化アレイアンテナを実現し、しかも熱特性の良好なパッチアンテナを用いたアンテナ装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明に係るアンテナ装置は、パッチアンテナを有し、このパッチアンテナに給電する送受信器をモジュール化した複数個のアンテナ素子と、これらのアンテナ素子の送受信器に電氣的に接続される分配・合成回路を有する分配・合成回路基板と、この分配・合成回路基板にアレイ状に設けられ、上記分配・合成回路に接続された複数個の接続端子とを備え、これらの接続端子に上記アンテナ素子をそれぞれ実装し、上記分配・合成回路基板の外側において上記複数のアンテナ素子のパッチアンテナを同一平面上に配列してアレイアンテナを構成したものである。

【0008】 そして、この発明においては、パッチアンテナ及びこのパッチアンテナに給電する送受信器を有し、モジュール化してなる複数個のアンテナ素子を、分配・合成回路を有する分配・合成回路基板の接続端子にそれぞれ実装してアレイアンテナを構成するようにしたから、パッチアンテナと送受信器との接続の不安定性を解消することができ、さらに、アレイとして多数のアンテナ素子を実装する場合に、実装が容易になるとともに、熱特性の改善が図れる。

【0009】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1を図について説明する。第1図は本発明の実施の形態1によるモジュール化したアンテナ素子の概略構造を示す図であり、第2図は第1図の円形パッチアンテナ部の裏面を示す図、第3図は第1図のアンテナ素子の断面構造を示す

3

図である。図において、1は円形パッチアンテナ、2は誘電体、3は同軸導体、6はBPF、41、42は地板、8はアンプ、13はBPF6の入力端子、14はBPF6の出力端子である。また、11はアンテナ素子で、このアンテナ素子11を独立に並べることにより、アレイアンテナとすることができる。

【0010】次にアンテナ素子11の構造について説明する。第2図に示すように、円形パッチアンテナ1の裏面に、パッチアンテナ1の地板41を共通地板とするパラレル結合型のマイクロストリップ構造のBPF6を円環状に設け、これにより、従来、軸方向に配列されていた部分を空間的に配置している。また、パッチアンテナ1、及びBPF6の地板41と直角に地板42を立て、その地板42上にAMP I、AMP IIを搭載する。このときのパッチアンテナ1とBPF6との接続は第3図に示すように、同軸の内導体3によりハンダ付けで行う。これは、同軸の内導体3をピン形状とし、両面からハンダ付けにすれば作業性がよくなる。また、BPF6のマイクロストリップ線路とアンプ8が形成された基板のマイクロストリップ線路の中心導体同士はワイヤボンディング12で接続する。このアンプ8が形成された基板の端には出力端子として同軸端子3が設けられている。

【0011】このような上記実施の形態1においては、円形のパッチアンテナ1を1個単位に独立させ、その裏面に地板を共通にしたパラレル結合型のマイクロストリップBPF6を円環状に設けるとともに、パッチアンテナの基板と垂直に地板を設け、その地板上にマイクロストリップ線路を用いた送信器5、受信器5を実装し、モジュール化するようにしたので、パッチアンテナ1と送信器もしくは受信器の接続の不安定性を解消することができ、また、パッチアンテナ1の裏面にはパラレル結合型のマイクロストリップ構造のBPF6を円環状に設けたので、本来軸方向に配列されている部分を空間的に配置できるとともに軸長を短くすることができ、アンテナ素子の小型化、軽量化を図ることができる。

【0012】なお、上記実施の形態1では地板42の一面のみにマイクロストリップ回路からなる送信器5、受信器5を配置したが、これは地板42の両面に配置するようにしてもよく、例えば上面に送信器を、下面に受信器を配置させることにより、実装密度の高いモジュール化されたパッチアンテナを実現することができる。

【0013】なお、上記実施の形態1ではパラレル結合型のマイクロストリップBPF6として、第2図に示すような形状に円環状に配置したものを示したが、これは第4図に示すような形状で円環状に配置してもよく、この場合においても上記実施の形態と同様の効果を奏する。

【0014】また、上記の構造のモジュール化したパッチアンテナを複数個実装してアレイアンテナとする場合は第5図に示すように、分配・合成回路を形成する端子

4

15に同軸コネクタ3を介してアンテナ素子11を固定・配置すればよい。

【0015】このようなアレイアンテナでは、アンテナ素子11の送受信器5、5に接続される分配・合成回路を有する分配・合成回路基板16にアレイ状に設けられ、分配・合成回路に接続された複数個の接続端子15に、モジュール化されたアンテナ素子11をそれぞれ実装し、分配・合成回路基板16の外側において複数のアンテナ素子11のパッチアンテナ1を同一平面上に配列したので、実装は同軸コネクタ3の接続だけでよく、実装の工程が容易となるとともに実装後は開放形の配置となり、従来のように熱の放散がパッチアンテナ1をサポートする誘電体基板2で阻止されることがなく、熱設計も極めて容易となる。

【0016】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、パッチアンテナを有し、このパッチアンテナに給電する送受信器をモジュール化した複数個のアンテナ素子と、これらのアンテナ素子の送受信器に電気的に接続される分配・合成回路を有する分配・合成回路基板と、この分配・合成回路基板にアレイ状に設けられ、上記分配・合成回路に接続された複数個の接続端子とを備え、これらの接続端子に上記アンテナ素子をそれぞれ実装し、上記分配・合成回路基板の外側において上記複数のアンテナ素子のパッチアンテナを同一平面上に配列してアレイアンテナを構成するようにしたから、パッチアンテナと送受信器との接続の不安定性を解消することができ、さらに、アレイとして多数のアンテナ素子を実装する場合に、実装が容易になるとともに、熱特性の改善が図れる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係るアンテナ装置のモジュール化したパッチアンテナ素子を示す概略図である。

【図2】 本発明の実施の形態1に係るアンテナ装置のパッチアンテナの裏面のバントパスフィルタの様子を示した図である。

【図3】 本発明の実施の形態1に係るアンテナ装置の構造を示す断面図である。

【図4】 本発明の実施の形態1に係るアンテナ装置のパッチアンテナの裏面のバンドパスフィルタの変形例を示す図である。

【図5】 本発明の実施の形態1に係るアンテナ装置の素子アンテナをアレイ化した様子を示す図である。

【図6】 従来のマイクロストリップ形アンテナの平面図(図6(a))、及び断面図(図6(b))である。

【図7】 従来のアレイアンテナを示す図である。

【図8】 従来のアレイアンテナの構造を示す断面図である。

【図9】 従来のアレイアンテナの受信器もしくは送信

5

6

器の構造を示す図である。

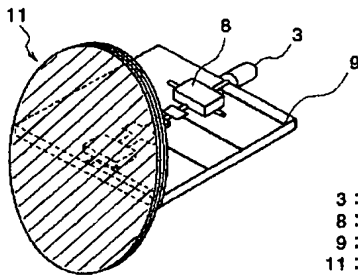
【図10】 従来のアレイアンテナの受信器もしくは送信器のブロック図である。

【符号の説明】

1 パッチアンテナ、2 誘電体、3 同軸端子、4、41、42 地板、5 送信器または受信器、6 BP

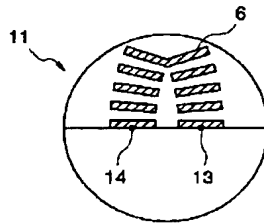
F、7 DCカットコンデンサ、8 アンプ、9 バイアス電源端子、10 出力端子、11 アンテナ素子、12 ワイヤボンディング、13 BPFの入力端子、14 BPFの出力端子、15 接続端子、16 分配・合成回路基板。

【図1】



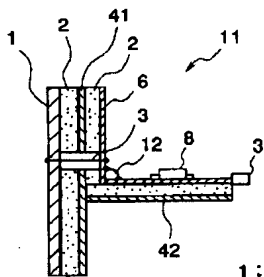
3：同軸端子
8：アンプ
9：バイアス電源端子
11：アンテナ素子

【図2】



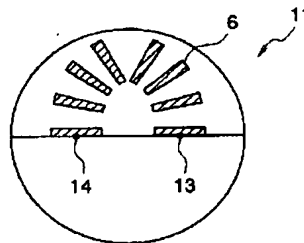
6：バンドパスフィルタ (BPF)
13：BPFの入力端子
14：BPFの出力端子

【図3】

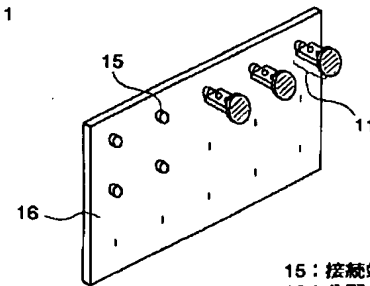


1：パッチアンテナ（放射素子）
2：誘電体
12：ワイヤボンド
41, 42：地板

【図4】

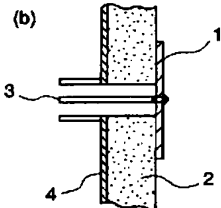
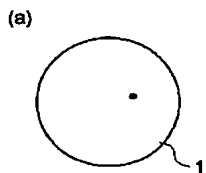


【図5】

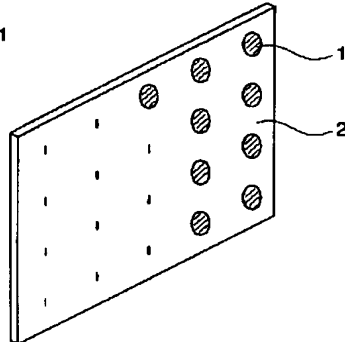


15：接続端子
16：分配・合成回路基板

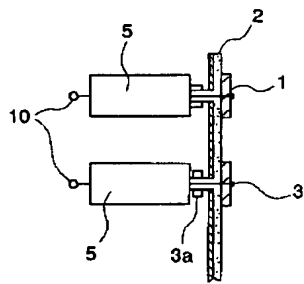
【図6】



【図7】

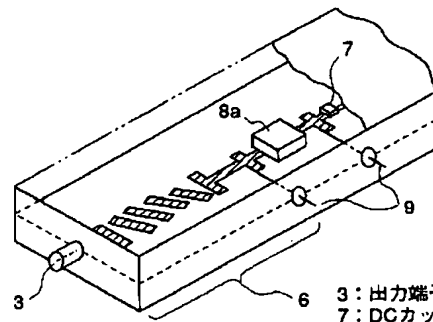


【図8】



3a: 同軸コネクタ
5: 送受信器
10: 出力端子

【図9】



3: 出力端子
7: DCカットコンデンサ
9: バイアス電源出力端子

【図10】

